

SOLAR CELL

Publication number: JP61292381 (A)

Publication date: 1986-12-23

Inventor(s): TONOMURA YOSHIKI +

Applicant(s): SHARP KK +

Classification:

- **international:** *H01L31/042; H01L31/0352; H01L31/068; H01L31/042; H01L31/0248; H01L31/06;*
(IPC1-7): H01L31/04

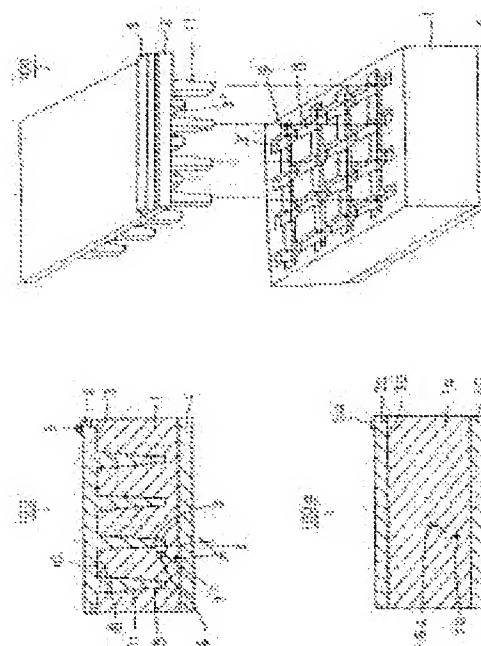
- **European:** H01L31/0352C3; H01L31/068

Application number: JP19850133799 19850619

Priority number(s): JP19850133799 19850619

Abstract of JP 61292381 (A)

PURPOSE:To obtain a solar cell maintaining high electromotive efficiency by constructing a solar cell whose one part of the surface layer is intruding into the base layer. **CONSTITUTION:**The P-layer 1 of a solar cell 100 as a base layer is thicker than the N-layer 2 as a surface layer. A P-electrode 4 and an N-electrode 5 are provided on the P-layer 1 and the N-layer 2 respectively. A shallow, lattice- shaped groove 8 is arranged on the junction plane 3' of the P-layer 1, and a quadrangular pyramid-shaped dent section 9 ranging over 70-90% of the thickness of the base layer 1 is arranged in the lower section of the cross-section of the shallow groove 8. The shallow bank 10 and the dent 9 of the N-layer 2 correspond to the shallow groove 8 and the convex section 9. A junction section 3 intrudes into the inside of the P-layer 1 at plural parts. Thus, a free carrier 6, even if it is generated in a deeper place A7 than the N-layer 2, securely reaches the PN junction section 3 within the lifetime of it since the distance X from the junction section 3 is smaller. Thus, the solar cell 100 possesses superior electromotive efficiency.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-292381

⑤ Int.Cl.⁴

H 01 L 31/04

識別記号

庁内整理番号

6851-5F

④ 公開 昭和61年(1986)12月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑥ 発明の名称 太陽電池セル

⑦ 特 願 昭60-133799

⑧ 出 願 昭60(1985)6月19日

⑨ 発 明 者 殿 村 嘉 章 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

⑩ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑪ 代 理 人 弁理士 野河 信太郎

明 細 書

1. 発明の名称

太陽電池セル

2. 特許請求の範囲

1. 厚みを有する基層とその基層上に形成される表層とからなり、その両層が相対的にP層、N層を形成し、かつ両層面上にそれぞれ電極が付設されてなる太陽電池セルにおいて、基層と表層との接合部が複数個所において基層内側に突出して位置するように構成されてなる太陽電池セル。

2. 接合部の突出深さが、基層厚みの70～90%に至ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の太陽電池セル。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は太陽電池セルに関し、特にそのPN接合構造に関する。

(ロ) 従来の技術

従来の太陽電池セル(100a)は、その縦断面を第3図に示すとおりP層(1a)とN層(2a)との

PN接合部(3a)をほぼ平面としている。尚、(4a)はP電極、(5a)はN電極である。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

光起電効果を呈する光電変換素子では、入射して来た光量子により自由キャリアが励起発生する。

従来の上記太陽電池セル(100a)では、PN接合部(3a)の近傍で励起発生した自由キャリアはPN接合部(3a)に到達し、P電極(4a)は正電位にN電極(5a)は負電位になるような起電力が生じる。しかし、PN接合部(3a)から離れた位置、例えばN層(2a)表面から深い位置A(7a)で励起発生した自由キャリア(6a)は、接合部(3a)に到達する前に再結合をして消失し、起電の効率を悪くしているという問題があった。特に、宇宙空間で用いる場合では、太陽電池セル(100a)は放射線による損傷を受けやすく、自由キャリア(6a)の再結合するまでの寿命が減少し光電流が低下するという問題があった。上記の問題は、太陽電池セルにおいて下方側に位置する基層が上方側に位置する表層に比して厚みが大きいという基

本的な構成に由来する。

この発明は、これらの問題点に鑑み、自由キャリアが有効にPN接合部に到達し、高い起電効率を確保する太陽電池セルを提供することを目的とする。

(二) 問題点を解決するための手段

この発明においては、太陽電池セルの表層の一部を、厚みを有する基層内に入り込む構成とし、PN接合部に基層の下部を接近させる構成としたものである。

その詳細な構成は、厚みを有する基層とその基層上に形成される表層とからなり、その両層が相対的にP層、N層を形成し、かつ両層面上にそれぞれ電極が付設されてなる太陽電池セルにおいて、基層と表層との接合部が複数個所において基層内側に突出して位置するように構成されてなる太陽電池セルである。

(ホ) 作用

光量子により励起発生する自由キャリアの発生位置とPN接合部との距離が短く、自由キャリア

る形状とされ、浅溝(8)と凹部(9)に対応してそれぞれ浅堤(10)と凸部(11)が位置する。

上記のそれぞれの接合部面(3') (3'')が接合部(3)を構成する結果、接合部(3)は複数個所においてP層(1)内側に突出して位置する。

この太陽電池セル(100)および各部は、上述したように構成されていることにより、次のとおり動作する。

太陽電池セル(100)のN層(2)表面に光が照射すると、P層(1)が電子を運ぶ自由キャリアおよびN層(2)で正孔を運ぶ自由キャリアが発生する。発生した自由キャリア(6)は、PN接合部(3)へと移動する。自由キャリア(6)は、PN接合部(3)に到達する前に平衡時のキャリア濃度状態に戻るようにより再結合しようとする。つまり、発生した自由キャリア(6)には寿命がある。しかし、この太陽電池セル(100)では、PN接合部(3)の形状が上述したとおりであり、N層(2)から深い位置A(7)で自由キャリア(6)が発生してもこの位置A(7)とPN接合部(3)との距離(X)が小さくなつていて自由キャリア

が再結合することなく効率よくPN接合部に到達する。

(ハ) 実施例

以下この発明の実施例を図面によつて詳述するが、この発明は以下の実施例に限定されるものではない。

第1図は宇宙使用タイプの太陽電池セル(100)の縦断面構成を示し、基層となるP層(1)と表層となるN層(2)とからなり、P層(1)はN層(2)に比して厚みを有する。そしてP層(1)、N層(2)上にそれぞれP電極(4)、N電極(5)が付設されている。

第2図はこの発明を説明すべく、P層(1)、N層(2)を仮りに分離した状態を示し、この図面において両層(1)(2)の接合部(3)の構成を説明する。

まずP層(1)の接合部面(3')には格子状に浅溝(8)が位置し、この浅溝(8)の交差する部分に、下方に至る四角錐台形状の凹部(9)が位置する。この凹部(9)の下方への突出割合は、P層(1)の全体厚みに対して例えば70~90%である。N層(2)の接合部面(3'')は当然上記P層(1)の接合部面(3')に合致す

(6)の殆んどはその寿命時間内に確実にPN接合部(3)に到達する。しかも、自由キャリア(6)はN層(2)上面に近い部位ほどより豊富に発生するが、この部位での両層(1)(2)の接合部(3)は、凹部(9)と凸部(11)および浅堤(10)と浅溝(8)によつて入り組んで広く形成されており、自由キャリア(6)は接合部(3)に確実に到達できる。よつて、この太陽電池セル(100)の起電効率は極めてよい。

又、宇宙空間で用いる場合、太陽電池セル(100)は放射線により損傷を受けて自由キャリア(6)の寿命時間が減少しがちだが、従来に比べ発生した自由キャリア(6)のうち接合部に到達する自由キャリア(6)の割合はやはり高く、耐放射線性が向上している。

以下、上記の太陽電池セル(100)の製造例を2つ示す。

P層(1)の接合部面(3')の浅溝(8)、凹部(9)の形成は、異方性エツチングによりおこなう。このP層(1)の接合部面(3')上にN型結晶を成長させてP層(1)上にN層(2)を形成し、この形成に伴ない、浅堤(10)と凸

部(11)が浅堤(8)と凹部(9)内に位置するように形成される。電極(4)(5)はこの後付設される。

他の方法としては、シリコン板体の、浅溝(8)、浅堤(10)と凹部(9)、凸部(11)が所望される部位に加速した不純物イオンを、他の部位には一定速度の不純物イオンを注入して得るものである。

(ト) 発明の効果

この発明によれば、自由キャリアの発生位置とPN接合部との距離が短くなって自由キャリアがその寿命内にPN接合部へ到達することが確実にになり、よつて起電効率が高く、耐放射線性にすぐれる太陽電池セルを得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の構成を示す縦断面図、第2図はその仮想分離斜視図、第3図は従来例の構成を示す縦断面図である。

(100) …… 太陽電池セル、

- (1) …… P層、 (2) …… N層、
- (3) …… PN接合部、 (4) …… P電極、
- (5) …… N電極、 (6) …… 自由キャリア、

(7) …… 位置A、

(8) …… 浅溝、

(9) …… 凹部、

(10) …… 浅堤、

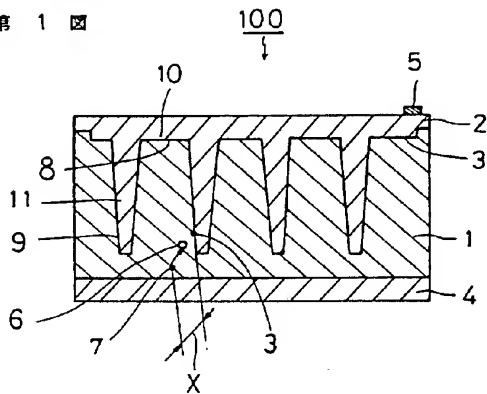
(11) …… 凸部、

(X) …… 距離。

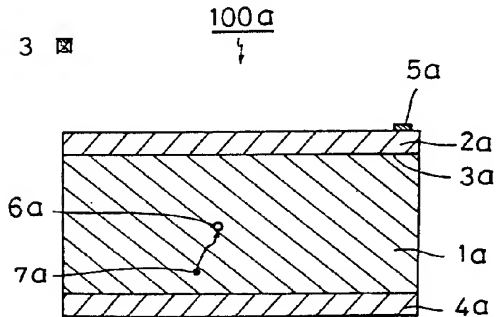
代理人 弁理士 野河 信太



第1図



第3図



第2図

